

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-242437

**(43)Date of publication of application : 08.09.2000**

(51)Int.Cl.

**G06F 3/06**

**G06F 12/00**

(21)Application number : 11-080970

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 25.03.1999

(72)Inventor : WATANABE HARUAKI

ARAI HIROHARU

OEDA TAKASHI

**YAMAKAMI KENJI**

(30)Priority

**Priority number : 10366347**

**Priority date : 24.12.1998**

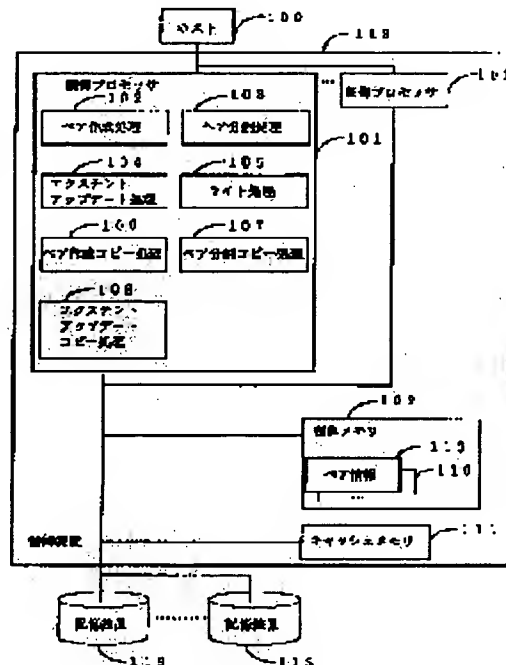
Priority country : JP

**(54) STORAGE DEVICE SYSTEM FOR PREPARING COPY OF DATA**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prepare the copies of data sets or files inside a storage device.

**SOLUTION:** A controller 112 receives a volume (original volume) in which original data are stored, a volume (copy volume) for storing a copy and the start and end addresses of the area of the object data set or file from a host 100. On the basis of received information, the controller 112 reads data in the object area of the original volume from a storage device 113 and prepares a copy.



## LEGAL STATUS

**[Date of request for examination]**

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

**[Date of final disposal for application]**

[Patent number]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-242437  
(P2000-242437A)

(43)公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 6 F 3/06	3 0 4	G 0 6 F 3/06	3 0 4 F 5 B 0 6 5
12/00	5 3 1	12/00	5 3 1 M 5 B 0 8 2

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願平11-80970

(22)出願日 平成11年3月25日(1999.3.25)

(31)優先権主張番号 特願平10-366347

(32)優先日 平成10年12月24日(1998.12.24)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 渡辺 治明

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 荒井 弘治

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74)代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

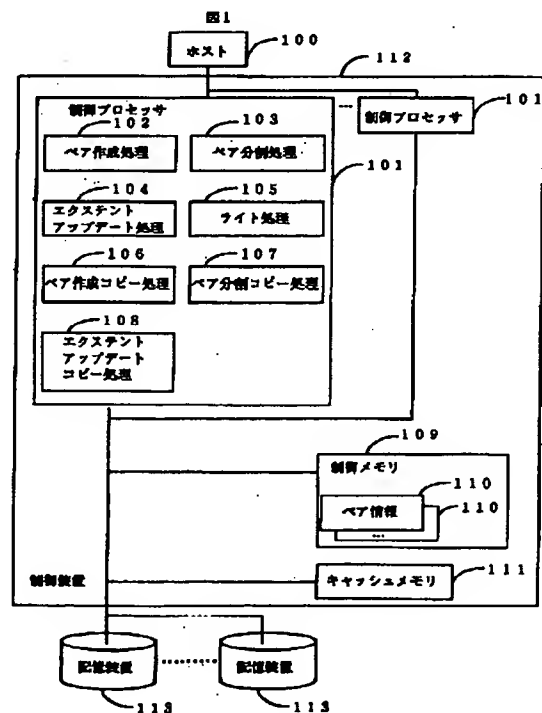
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データのコピーを作成する記憶装置システム

(57)【要約】

【課題】記憶装置内でデータセットやファイルのコピーを作成する。

【解決手段】制御装置112は、ホスト100から、オリジナルのデータが入っているボリューム（オリジナルボリューム）と、コピーを格納するボリューム（コピーボリューム）と、対象となるデータセットやファイルなどの領域の開始と終了のアドレス受領する。そして、制御装置112は、受領した情報をもとに、記憶装置113から、オリジナルボリュームの対象領域のデータを読み込み、コピーを作成する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 ホストからの指示にしたがって、ある時刻のボリューム（オリジナルボリューム）に格納されているデータの複製（コピーボリューム）を作成する機能を有する記憶装置システムにおいて、前記ホストから前記オリジナルボリュームに含まれる範囲を示す開始アドレスと終了アドレスを受領する手段と、受領した前記開始アドレスと前記終了アドレスで特定される範囲のデータについて、前記オリジナルボリュームから読み出し、前記コピーボリュームに書き込むことにより、前記コピーボリュームの前記開始アドレスと前記終了アドレスで特定される範囲のデータを再び前記オリジナルボリュームのデータと一致させる手段とを有することを特徴とする記憶装置システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の記憶装置システムにおいて、前記ホストの書き込み処理によって発生する前記オリジナルボリュームと前記コピーボリュームの差分の場所を記憶する手段と、前記コピーボリュームの前記開始アドレスと前記終了アドレスで特定される範囲のデータを再び前記オリジナルボリュームのデータと一致させるさいに、記憶した差分の場所だけを、前記オリジナルボリュームから読み込んで、前記コピーボリュームに書き込む手段を有することを特徴とする計算機システム。

【請求項 3】 ホストと、前記ホストに接続する記憶装置システムにおいて、前記ホストからボリュームに属する特定の範囲を示す開始アドレスと終了アドレスを受領する手段と、前記特定の範囲に含まれるデータの複製を作成する手段を有することを特徴とする計算機システム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、情報処理システムなどにおける記憶装置システムに係り、ボリュームに格納されているデータの複製を作成する機能を有する計算機システムに関する。

**【0002】**

【従来の技術】 記憶装置に障害が発生したときに大切なデータを完全に失ってしまうことを防ぐ手段として、バックアップをとることが一般的に知られている。通常、バックアップをとるデータの整合性を保証するために、バックアップをとっている間は、当該ボリュームに対するリード／ライト処理を停止する。このため、バックアップをとっている間は、バックアップ対象のボリュームを使用する処理は停止しなくてはならないという問題がある。この問題を解決する方法として、記憶装置内でボリュームのコピーを作成して、（１）通常は、オリジナルボリュームのデータとコピーボリュームのデータを一致させる、（２）バックアップをとる間は、オリジナルボリュームのデータとコピーボリュームのデータとを一致させない（したがって、コピーボリュームは整合性のとれているある時点のオリジナルボリュームをあらわす

ことになる）、（３）バックアップはコピーボリュームを使用する、という方法が知られている。これにより、バックアップをとっている間に処理を停止させることなく、整合性の取れたデータをバックアップデータとしてとることができる。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】 上記の方法では、コピーを作成する単位がボリュームであるため、ボリューム内の特定の領域（例えば、データセットやファイルなど）単位のデータを必要とする場合でも、ボリューム全体のコピーを作成する必要がある。したがって、不要なコピーが発生し、（１）記憶装置に余計な負荷をかける、（２）余計に時間がかかる、という課題があった。

**【0004】**

【課題を解決するための手段】 一般に、記憶装置は、ホストが管理しているファイルシステムの構造が分からないため、データセットやファイルがどの領域のデータで構成されるのかが分からない。本発明では、ホストから記憶装置に領域を通知する手段を設ける。この手段を用いて、記憶装置は、本来必要とされるだけのデータセットやファイルなどの領域のコピーを作成し、余計な負荷や時間を削減する。

**【0005】**

【発明の実施の形態】 図 1 は、本発明の第一の実施の形態を示すシステム構成図である。システムは、ホスト 100、制御装置 112、記憶装置 113 から構成される。ホスト 100 は、ユーザの指示、あるいは、ユーザプログラムによって、制御装置 112 に対して、さまざまな要求を発行する。記憶装置 113 は、データを格納する。制御装置 112 は、ホスト 100 からの要求にしたがって、記憶装置 113 からデータを読み取ったり、記憶装置 113 にデータを書き込んだりする。

【0006】 制御装置 112 は、制御プロセッサ 101、制御メモリ 109、キャッシュメモリ 111 から構成される。

【0007】 制御プロセッサ 101 は、制御装置 112 を制御する。制御プロセッサ 101 内では、ペア作成処理 102、ペア分割処理 103、エクステントアップデート処理 104、ライト処理 105、ペア作成コピー処理 106、ペア分割コピー処理 107、エクステントアップデートコピー処理 108 が動作する。制御メモリ 109 は、制御プロセッサ 101 が制御装置 112 を制御するために必要な制御情報、例えば、ペア情報 110 を格納する。キャッシュメモリ 111 は、ホスト 100 から受領したデータや記憶装置 113 から読み取ったデータを一時的に格納する。

【0008】 図 2 は、ペア情報 110 のデータ構造を示している。ペア情報 110 は、使用フラグ 200、正ボリューム番号 201、副ボリューム番号 202、ペア状態 203、差分情報 204、エクステント情報 205 か

ら構成される。使用フラグ200は、当該ペア情報110が使用されているかどうか、すなわち、当該ペア情報110内の情報が有効かどうかを示すフラグで、1が有効を示し、0が無効を示す。正ボリューム番号201は、ホスト100からの要求によって、ボリュームのコピーを作成するとき、オリジナルとなるボリュームの番号を示す。副ボリューム番号202は、ホスト100からの要求によって、ボリュームのコピーを作成するとき、オリジナルとなるボリュームのデータをコピーしたものを格納するボリュームの番号である。ペア状態203は、ボリュームのコピーを作成する過程がどこまで進んでいるかを示し、「形成中」、「形成完了」、「分割中」、「分割完了」の4つの値を持つ。差分情報204は、正ボリューム番号201によって示されるボリュームと、副ボリューム番号202によって示されるボリュームとでデータが食い違っているところを示す情報である。エクステント情報205は、データセットやファイルなどの領域がボリュームのどこに格納されるかを示す情報で、使用フラグ206、開始アドレス207、終了アドレス208から構成される。使用フラグ206は、当該エクステント情報205が有効かどうかを示すフラグで、1が有効であることを示し、0が無効であることを示す。開始アドレス207は、データセットやファイルなどの領域の始端を示すアドレスで、終了アドレス208は、データセットやファイルなどの領域の終端を示すアドレスである。

【0009】図3は、差分情報204の構造を示している。差分情報204は、作成中差分情報300、分割中差分情報301、アップデート中差分情報302という3種類のビットマップから構成される。1ビットは、1トラックに対応し、値が0のとき、対応するトラックのデータは、正ボリューム番号201で示されるボリュームと副ボリューム番号202で示されるボリュームとで一致していることを示し、値が1のとき、一致していないことを示す。もちろん、1ビットを他の単位に適用させても良い。

【0010】図4は、ペア作成処理102の処理フローを示している。ホスト100は、制御装置112に、あるボリュームのコピーを作成させるとき、ペア作成要求を発行する。制御プロセッサ101は、ホスト100からペア作成要求を受領すると、ペア作成処理102を開始する。ペア作成要求は、2つのパラメータを持つ。

【0011】コピーを作成するボリューム（このボリュームをオリジナルボリュームと呼ぶ）のボリューム番号と、コピーデータを格納するボリューム（このボリュームをコピーボリュームと呼ぶ）のボリューム番号である。

【0012】ステップ400では、使用フラグ200が0になっている未使用のペア情報110を選択し、使用フラグ200を1を設定し、ホスト100から受領した

オリジナルボリュームのボリューム番号を正ボリューム番号201に設定し、ホスト100から受領したコピーボリュームのボリューム番号を副ボリューム番号202に設定し、ペア状態203に「形成中」を設定し、差分情報204の作成中差分情報300のすべてのビットに1を設定し、分割中差分情報301のすべてのビットに0を設定し、アップデート中差分情報302のすべてのビットに0を設定し、エクステント情報205の使用フラグ206に0を設定する。ステップ401では、ペア作成コピー処理106を起動して、終了する。

【0013】図5は、ペア分割処理103の処理フローを示している。ホスト100は、制御装置112に、コピーボリュームに格納されるデータを確定させ、コピーボリュームに格納されているデータを使用できるようにするとき、ペア分割要求を発行する。制御プロセッサ101は、ホスト100からペア分割要求を受領すると、ペア分割処理を開始する。ペア分割要求は、2つのパラメータを持つ。オリジナルボリュームのボリューム番号とコピーボリュームのボリューム番号である。

【0014】ステップ500では、まず、オリジナルボリュームのボリューム番号を正ボリューム番号201にもち、コピーボリュームのボリューム番号を副ボリューム番号202に持つペア情報110を選択し、当該ペア情報110のペア状態203に「分割中」を設定する。次に、ペア分割コピー処理107を起動して、終了する。

【0015】図6は、エクステントアップデート処理104の処理フローを示している。ペア分割要求を発行し、これが完了すると、その後にオリジナルボリュームに書き込んだデータは、コピーボリュームには反映されない。したがって、コピーボリュームに格納されているデータは、どんどん古いものになっていき、オリジナルボリュームに格納されている最新のデータとは異なってくる。データセットやファイルなどの特定の領域に関して、コピーボリュームのデータをオリジナルボリュームと一致させたいとき、ホスト100は、制御装置112に、エクステントアップデート要求を発行する。エクステントアップデート要求は、4つのパラメータを持つ。オリジナルボリュームのボリューム番号と、コピーボリュームのボリューム番号と、オリジナルボリュームとコピーボリュームとで一致させたいデータセットやファイルなどの領域の開始アドレスと、前記で終了アドレスである。開始アドレスと終了アドレスは複数組あっても良い。制御プロセッサ101は、エクステントアップデート要求を受領すると、エクステントアップデート処理104を開始する。ステップ600では、まず、パラメータとして受領したオリジナルボリュームのボリューム番号を正ボリューム番号201に持ち、コピーボリュームのボリューム番号を副ボリューム番号202に持つペア情報110を選択する。次に、選択したペア情報110

の使用フラグ206が0になっているエクステント情報205を選択する。次に、選択したエクステント情報205の使用フラグ206に1を設定し、開始アドレス207にパラメータとして受領したデータセットやファイルなどの領域の開始アドレスを設定し、終了アドレス208にパラメータとして受領した終了アドレスを設定する。ステップ601では、エクステントアップデートコピー処理108を起動して、終了する。

【0016】図7は、ライト処理105の処理フローを示している。ホスト100から書き込み要求を受領すると、制御プロセッサ101は、ライト処理105を開始する。書き込み要求は3つのパラメータを持っている。書き込みデータと、書き込みデータを格納するボリュームのボリューム番号と、書き込みデータを格納するボリューム内のアドレスである。

【0017】ステップ700では、使用フラグ200が1のペア情報110の中から、パラメータとして受領したボリューム番号を正ボリューム番号201に持つペア情報110を選択する。前記条件にあうペア情報110がない場合は、ステップ707に進む。前記条件にあうペア情報110がある場合は、ステップ701に進む。

【0018】ステップ701では、ステップ700で選択したペア情報110に関して、使用フラグ205が1になっているエクステント情報205の中から、パラメータとして受領したアドレスが開始アドレス207と終了アドレス208の間にはいるエクステント情報205の有無を調べる。前記条件にあうエクステント情報205がない場合は、ステップ708に進む。前記条件にあうエクステント情報205がある場合は、ステップ702に進む。

【0019】ステップ702では、ステップ700で選択したペア情報110の差分情報204の分割中差分情報301を参照し、パラメータとして受領したアドレスに対応するトラックに対応するビットが0か1かを調べる。1の場合はステップ703に進む。0の場合はステップ706に進む。

【0020】ステップ703では、パラメータとして受領したアドレスに対応するトラックが格納するデータを、記憶装置113からキャッシュメモリ111に読み込む。

【0021】ステップ704では、ステップ704で読み込んだデータのコピーをキャッシュメモリ111に作成する。作成したコピーは、ステップ700で選択したペア情報110の副ボリューム番号202が示すコピーボリュームのデータであるが、記憶装置113に書き込む時期はいつでも良い。

【0022】ステップ705では、ステップ702で調べたビットに0を設定する。

【0023】ステップ706では、ステップ700で選択したペア情報110の差分情報204の差分ビットを

1にする。ペア状態203が「形成中」あるいは「形成完了」の場合は、作成中差分情報300の、パラメータとして受領したアドレスに対応するトラックに対応するビットに1を設定する。ペア状態203が「分割中」の場合は、分割中差分情報301の、パラメータとして受領したアドレスに対応するトラックに対応するビットに1を設定する。ペア状態203が「分割完了」で、ステップ701でエクステント情報205がありと判定した場合は、アップデート中差分情報302の、パラメータとして受領したアドレスに対応するトラックに対応するビットに1を設定する。ペア状態203が「分割完了」で、ステップ701でエクステント情報205がなしと判定した場合は、分割中差分情報301の、パラメータとして受領したアドレスに対応するトラックに対応するビットに1を設定する。

【0024】ステップ707では、パラメータとして受領した書き込みデータをキャッシュメモリ111に格納して、処理を終了する。

【0025】ステップ708では、ペア状態203を調べる。「分割中」の場合はステップ709に進む。「分割中」でない場合はステップ706に進む。

【0026】ステップ709では、ステップ700で選択したペア情報110の差分情報204の作成中差分情報300を参照し、パラメータとして受領したアドレスに対応するトラックに対応するビットが1か0かを調べる。1の場合は、ステップ710に進む。0の場合はステップ706に進む。

【0027】ステップ710では、パラメータとして受領したアドレスに対応するトラックが格納するデータを、記憶装置113からキャッシュメモリ111に読み込む。

【0028】ステップ711では、ステップ710で読み込んだデータのコピーをキャッシュメモリ111に作成する。作成したコピーは、ステップ700で選択したペア情報110の副ボリューム番号202が示すコピーボリュームのデータであるが、記憶装置113に書き込む時期はいつでも良い。

【0029】ステップ712では、ステップ709で調べたビットに0を設定し、ステップ706に進む。

【0030】図8は、ペア作成コピー処理106の処理フローを示している。ペア作成コピー処理106は、ペア作成処理102から起動される。パラメータとして、オリジナルボリュームのボリューム番号と、コピーボリュームのボリューム番号が与えられる。

【0031】ステップ800では、変数iに、オリジナルボリュームの先頭のトラックのトラック番号を設定する。

【0032】ステップ801では、まず、パラメータとして与えられたオリジナルボリュームのボリューム番号を正ボリューム番号201に持ち、パラメータとして与

えられたコピーボリュームのボリューム番号を副ボリューム番号202に持つペア情報110を選択する。次に、選択したペア情報110の差分情報204の作成中差分情報300を参照して、トラック番号が変数*i*であるトラックに対応するビットが0か1かを調べる。0の場合は、ステップ805に進む。1の場合はステップ802に進む。

【0033】ステップ802では、トラック番号が変数*i*であるトラックのデータを、記憶装置113からキャッシュメモリ111に読み込む。

【0034】ステップ803では、ステップ802で取りこんだデータのコピーを、キャッシュメモリ111に作成する。作成したデータは、パラメータとして与えられたコピーボリュームのボリューム番号のボリュームのデータであるが、記憶装置113に書き込む時期はいつでも良い。

【0035】ステップ804では、ステップ801で参照したビットに0を設定する。

【0036】ステップ805では、コピーを作成したトラックがボリュームの終端にあたるトラックかどうかを調べる。終端にあたるトラックである場合、ステップ807に進む。終端にあたるトラックでない場合、ステップ806に進む。

【0037】ステップ806では、変数*i*に1を加算して、ステップ801に進み、次のトラックに処理を進める。

【0038】ステップ807では、ペア状態203に「形成完了」を設定して、処理を終了する。

【0039】図9は、ペア分割コピー処理107の処理フローを示している。ペア分割コピー処理107は、ペア分割処理103から起動される。パラメータとして、オリジナルボリュームのボリューム番号と、コピーボリュームのボリューム番号が与えられる。

【0040】ステップ900では、変数*i*に、オリジナルボリュームの先頭のトラックのトラック番号を設定する。

【0041】ステップ901では、まず、パラメータとして与えられたオリジナルボリュームのボリューム番号を正ボリューム番号201に持ち、パラメータとして与えられたコピーボリュームのボリューム番号を副ボリューム番号202に持つペア情報110を選択する。次に、選択したペア情報110の差分情報204の作成中差分情報300を参照して、トラック番号が変数*i*であるトラックに対応するビットが0か1かを調べる。0の場合は、ステップ905に進む。1の場合はステップ902に進む。

【0042】ステップ902では、トラック番号が変数*i*であるトラックのデータを、記憶装置113からキャッシュメモリ111に読み込む。

【0043】ステップ903では、ステップ902で取

りこんだデータのコピーを、キャッシュメモリ111に作成する。作成したデータは、パラメータとして与えられたコピーボリュームのボリューム番号のボリュームのデータであるが、記憶装置113に書き込む時期はいつでも良い。

【0044】ステップ904では、ステップ901で参照したビットに0を設定する。

【0045】ステップ905では、コピーを作成したトラックがボリュームの終端にあたるトラックかどうかを調べる。終端にあたるトラックである場合、ステップ907に進む。終端にあたるトラックでない場合、ステップ906に進む。

【0046】ステップ906では、変数*i*に1を加算して、ステップ901に進み、次のトラックに処理を進める。

【0047】ステップ907では、ペア状態203に「分割完了」を設定して、処理を終了する。

【0048】図10は、エクステントアップデートコピー処理108の処理フローを示している。エクステントアップデートコピー処理108は、エクステントアップデート処理103から起動される。パラメータとして、オリジナルボリュームのボリューム番号と、コピーボリュームのボリューム番号と、データセットやファイルなどの領域の開始アドレスと、終了アドレスが与えられる。

【0049】ステップ1000では、変数*i*に、パラメータとして与えられた開始アドレスに対応するトラックのトラック番号を設定する。

【0050】ステップ1001では、まず、パラメータとして与えられたオリジナルボリュームのボリューム番号を正ボリューム番号201に持ち、パラメータとして与えられたコピーボリュームのボリューム番号を副ボリューム番号202に持つペア情報110を選択する。次に、選択したペア情報110の差分情報204の分割中差分情報300を参照して、トラック番号が変数*i*であるトラックに対応するビットが0か1かを調べる。0の場合は、ステップ1005に進む。1の場合はステップ1002に進む。

【0051】ステップ1002では、トラック番号が変数*i*であるトラックのデータを、記憶装置113からキャッシュメモリ111に読み込む。

【0052】ステップ1003では、ステップ1002で取りこんだデータのコピーを、キャッシュメモリ111に作成する。作成したデータは、パラメータとして与えられたコピーボリュームのボリューム番号のボリュームのデータであるが、記憶装置113に書き込む時期はいつでも良い。

【0053】ステップ1004では、ステップ1001で参照したビットに0を設定する。

【0054】ステップ1005では、コピーを作成した

トラックがパラメータとして与えられた終了アドレスに対応するトラックかどうかを調べる。対応するトラックである場合、ステップ1007に進む。対応するトラックでない場合、ステップ1006に進む。

【0055】ステップ1006では、変数*i*に1を加算して、ステップ1001に進み、次のトラックに処理を進める。

【0056】ステップ1007では、まず、アップデート中差分情報302の、パラメータとして与えられた開始アドレスと終了アドレスの範囲のビットを読み込み、読み込んだ値を分割中差分情報301に書き込む。次に、エクステント情報205の使用フラグ206に0を設定して、エクステント情報205を無効化して処理を終了する。

【0057】図11は、本発明の第二の実施の形態を示すシステム構成図である。システムは、ホスト1100、制御装置1112、記憶装置1113から構成される。

【0058】ホスト1100は、ユーザの指示、あるいは、ユーザプログラムによって、制御装置1112に対して、さまざまな要求を発行する。記憶装置1113は、データを格納する。制御装置1112は、ホスト1100からの要求にしたがって、記憶装置1113からデータを読み取ったり、記憶装置1113にデータを書き込んだりする。

【0059】制御装置1112は、制御プロセッサ1101、制御メモリ1109、キャッシュメモリ1111から構成される。

【0060】制御プロセッサ1101は、制御装置1112を制御する。制御プロセッサ1101内では、ベア作成処理1102、ベア分割処理1103、ライト処理1105、ベア作成コピー処理1106、ベア分割コピー処理1107が動作する。

【0061】制御メモリ1109は、制御プロセッサ1101が制御装置1112を制御するために必要な制御情報、例えば、ベア情報1110を格納する。キャッシュメモリ1111は、ホスト1100から受領したデータや記憶装置1113から読み取ったデータを一時的に格納する。

【0062】図12は、ベア情報1110のデータ構造を示している。ベア情報1110は、使用フラグ1200、正ボリューム番号1201、副ボリューム番号1202、ベア状態1203、差分情報1204、開始アドレス1205、終了アドレス1206から構成される。使用フラグ1200は、当該ベア情報1110が使用されているかどうか、すなわち、当該ベア情報1110内の情報が有効かどうかを示すフラグで、1が有効を示し、0が無効を示す。正ボリューム番号1201は、ホスト1100からの要求によって、ボリュームのコピーを作成するときの、オリジナルとなるボリュームの番号

を示す。副ボリューム番号1202は、ホスト1100からの要求によって、ボリュームのコピーを作成するときの、オリジナルとなるボリュームのデータをコピーしたものを格納するボリュームの番号である。ベア状態1203は、ボリュームのコピーを作成する過程がどこまで進んでいるかを示し、「形成中」、「形成完了」、

「分割中」、「分割完了」の4つの値を持つ。差分情報1204は、正ボリューム番号1201によって示されるボリュームと、副ボリューム番号1202によって示されるボリュームとでデータが食い違っているところを示す情報である。開始アドレス1205は、データセットやファイルなどの領域の始端を示すアドレスで、終了アドレス1206は、データセットやファイルなどの終端を示すアドレスである。

【0063】図13は、差分情報1204の構造を示している。差分情報1204は、複数のビットで構成され、1ビットは、1トラックに対応し、値が0のとき、対応するトラックのデータは、正ボリューム番号1201で示されるボリュームと副ボリューム番号1202で示されるボリュームとで一致していることを示し、値が1のとき、一致していないことを示す。もちろん、1ビットを他の単位に適用させても良い。

【0064】図14は、ベア作成処理1102の処理フローを示している。ホスト1100は、制御装置1112に、あるデータセットやファイルなどの領域のコピーを作成させるとき、ベア作成要求を発行する。制御プロセッサ1101は、ホスト1100からベア作成要求を受領すると、ベア作成処理1102を開始する。ベア作成要求は、4つのパラメータを持つ。コピーを作成したいデータセットやファイルなどの領域が含まれるボリューム（これをコピー元ボリュームと呼ぶ）のボリューム番号と、コピーデータを格納するボリューム（これをコピー先ボリュームと呼ぶ）のボリューム番号と、コピーを作成したいデータセットやファイルなどの領域の始端を示すアドレスと、コピーを作成したいデータセットやファイルなどの領域の終端を示すアドレスである。データセットやファイルなどがボリューム内で複数個の領域から構成されるとき、ホスト1100は複数組の始端アドレスと終端アドレスをパラメータとして制御装置1112に渡す。

【0065】ステップ1400では、使用フラグ1200が0になっている未使用のベア情報1110を選択し、使用フラグ1200に1を設定し、ホスト1100から受領したコピー元ボリュームのボリューム番号を正ボリューム番号1201に設定し、ホスト1100から受領したコピー先ボリュームのボリューム番号を副ボリューム番号1202に設定し、ベア状態1203に「形成中」を設定し、差分情報1204のすべてのビットに1を設定し、開始アドレス1205にホスト1100から受領したデータセットやファイルなど領域の始端を示

すアドレスを設定し、終了アドレス1206にホスト1100から受領したデータセットやファイルなどの領域の終端を示すアドレスを設定する。複数組の始端アドレスと終端アドレスがパラメータとして与えられたときは、本ステップを繰り返し、パラメータを制御メモリ1109に格納する。ステップ1401では、ペア作成コピー処理1106を起動して、処理を終了する。

【0066】図15は、ペア分割処理1103の処理フローを示している。ホスト1100は、制御装置1112に、コピー先ボリュームに入っているデータセットやファイルなどの領域を確定するときに、ペア分割要求を発行する。制御プロセッサ1101は、ホスト1100からペア分割要求を受領すると、ペア分割処理1103を開始する。ペア分割要求は、4つのパラメータを持つ。コピー元ボリュームのボリューム番号と、コピー先ボリュームのボリューム番号と、確定させたいデータセットやファイルなどの領域の始端を示すアドレスと、確定させたいデータセットやファイルなどの領域の終端を示すアドレスである。

【0067】ステップ1500では、まず、コピー元ボリュームのボリューム番号を正ボリューム番号1201にもち、コピー先ボリュームのボリューム番号を副ボリューム番号1202に持つペア情報1110を選択し、当該ペア情報1110のペア状態1203に「分割中」を設定する。次に、ペア分割コピー処理1107を起動して、処理を終了する。

【0068】図16は、ライト処理1105の処理フローを示している。ホスト1100から書き込み要求を受領すると、制御プロセッサ1101は、ライト処理1105を開始する。書き込み要求は3つのパラメータを持っている。書き込みデータと、書き込みデータを格納するボリュームのボリューム番号と、書き込みデータを格納するボリューム内のアドレスである。

【0069】ステップ1600では、使用フラグ1200が1になっているのペア情報1110の中から、パラメータとして受領したボリューム番号を正ボリューム番号1201に持ち、かつ、パラメータとして受領したアドレスが開始アドレス1205と終了アドレス1206の間にあるようなペア情報1110を選択する。前記条件にあうペア情報1110がない場合は、ステップ1607に進む。前記条件にあうペア情報1110がある場合は、ステップ1601に進む。

【0070】ステップ1601では、ステップ1600で選択したペア情報1110のペア状態1203を参照する。ペア状態1203が「分割中」の場合はステップ1602に進む。ペア状態1203が「分割中」でない場合は、ステップ1608に進む。

【0071】ステップ1602では、ステップ1600で選択したペア情報1110の差分情報1204を参照する。パラメータとして受領したアドレスに対応するト

ラックに対応するビットが1かどうかを調べる。1の場合はステップ1603に進む。0の場合はステップ1607に進む。

【0072】ステップ1603では、パラメータとして受領したアドレスに対応するトラックのデータを記憶装置1113からキャッシュメモリ1111に読み込む。

【0073】ステップ1604では、ステップ1603で読み込んだデータのコピーを、キャッシュメモリ1111に作成する。作成したデータは、副ボリューム番号1202が示すボリュームのデータであるが、記憶装置1113に書き込む時期はいつでも良い。

【0074】ステップ1605では、ステップ1602で調べたビットに0を設定する。

【0075】ステップ1607では、パラメータとして受領した書き込みデータをキャッシュメモリ1111に格納して、処理を終了する。

【0076】ステップ1608では、ステップ1600で選択したペア情報1110のペア状態1203を参照する。ペア状態1203が「形成中」または「形成完了」の場合は、ステップ1606に進む。ペア状態1203が「形成中」でも「形成完了」でもない場合は、ステップ1607に進む。

【0077】ステップ1606では、パラメータとして受領したアドレスに対応するトラックに対応する差分情報1204のビットに1を設定する。

【0078】図17は、ペア作成コピー処理1106の処理フローを示している。ペア作成コピー処理1106は、ペア作成処理1102から起動される。パラメータとして、コピー元ボリュームのボリューム番号と、コピー先ボリュームのボリューム番号と、データセットやファイルなどの領域の始端を示すアドレスと、データセットやファイルなどの領域の終端を示すアドレス与えられる。

【0079】ステップ1700では、まず、使用フラグ1200が1である使用中のペア情報1110の中から、パラメータとして与えられたコピー元ボリュームのボリューム番号を正ボリューム番号1201にもち、パラメータとして与えられたコピー先ボリュームのボリューム番号を副ボリューム番号1202にもち、パラメータとして与えられた始端を示すアドレスを開始アドレス1205にもち、パラメータとして与えられた終端を示すアドレスを終了アドレス1206にもつペア情報1110を選択する。次に、変数iに、選択したペア情報1110の開始アドレス1205に対応するトラックのトラック番号を設定する。

【0080】ステップ1701では、ステップ1700で選択したペア情報1110の差分情報1204を参照し、トラック番号が変数iであるトラックに対応するビットが0か1かを調べる。0の場合はステップ1705に進む。1の場合はステップ1702に進む。



【0081】ステップ1702では、トラック番号が変数*i*であるトラックのデータを、記憶装置1113からキャッシュメモリ1111に読み込む。

【0082】ステップ1703では、ステップ1702で取りこんだデータのコピーを、キャッシュメモリ1111に作成する。作成したデータは、パラメータとして与えられたコピー先ボリュームのボリューム番号のボリュームのデータであるが、記憶装置1113に書き込む時期はいつでも良い。

【0083】ステップ1704では、ステップ1701で参照したビットに0を設定する。

【0084】ステップ1705では、コピーしたトラックが終了アドレス1206に対応するトラックまで到達したかどうかを調べる。到達している場合はステップ1707に進む。到達していない場合は、ステップ1706に進む。

【0085】ステップ1706では、変数*i*に1を加算して、ステップ1701に進み、次のトラックに処理を進める。

【0086】ステップ1707では、ベア状態1203に「形成完了」を設定して、処理を終了する。

【0087】図18は、ベア分割コピー処理1107の処理フローを示している。ベア分割コピー処理1107は、ベア分割処理1103から起動される。パラメータとして、コピー元ボリュームのボリューム番号と、コピー先ボリュームのボリューム番号と、データセットやファイルなどの領域の始端を示すアドレスと、データセットやファイルなどの領域の終端を示すアドレスが与えられる。

【0088】ステップ1800では、まず、使用フラグ1200が1である使用中のベア情報1110の中から、パラメータとして与えられたコピー元ボリュームのボリューム番号を正ボリューム番号1201にもち、パラメータとして与えられたコピー先ボリュームのボリューム番号を副ボリューム番号1202にもち、パラメータとして与えられた始端を示すアドレスを開始アドレス1205にもち、パラメータとして与えられた終端を示すアドレスを終了アドレス1206にもつベア情報1110を選択する。次に、変数*i*に、選択したベア情報1110の開始アドレス1205に対応するトラックのトラック番号を設定する。

【0089】ステップ1801では、ステップ1800で選択したベア情報1110の差分情報1204を参照し、トラック番号が変数*i*であるトラックに対応するビットが0か1かを調べる。0の場合はステップ1805に進む。1の場合はステップ1802に進む。

【0090】ステップ1802では、トラック番号が変数*i*であるトラックのデータを、記憶装置1113からキャッシュメモリ1111に読み込む。

【0091】ステップ1803では、ステップ1702

で取りこんだデータのコピーを、キャッシュメモリ1111に作成する。作成したデータは、パラメータとして与えられたコピー先ボリュームのボリューム番号のボリュームのデータであるが、記憶装置1113に書き込む時期はいつでも良い。

【0092】ステップ1804では、ステップ1801で参照したビットに0を設定する。

【0093】ステップ1805では、コピーしたトラックが終了アドレス1206に対応するトラックまで到達したかどうかを調べる。到達している場合はステップ1807に進む。到達していない場合は、ステップ1806に進む。

【0094】ステップ1806では、変数*i*に1を加算して、ステップ1801に進み、次のトラックに処理を進める。

【0095】ステップ1807では、ベア状態1203に「分割完了」を設定して、処理を終了する。

【0096】図19は、本発明の第三の実施の形態を示すシステム構成図である。システムは、ホスト1900、制御装置1901、記憶装置1912から構成される。ホスト1900は、ユーザの指示、あるいは、ユーザプログラムによって、制御装置1901に対して、さまざまな要求を発行する。記憶装置1912は、データを格納する。制御装置1901は、ホスト1900からの要求にしたがって、記憶装置1912からデータを読み取ったり、記憶装置1912にデータを書き込んだりする。

【0097】制御装置1901は、制御プロセッサ1902、制御メモリ1910、キャッシュメモリ1911から構成される。

【0098】制御プロセッサ1902は、制御装置1901を制御する。制御プロセッサ1902内では、ベア作成処理1903、エクステント分割処理1904、エクステント結合処理1905、ライト処理1906、エクステント分割コピー処理1907、エクステント結合コピー処理1908、ベア形成コピー処理1913が動作する。制御メモリ1910は、制御プロセッサ1902が制御装置1901を制御するために必要な制御情報、例えば、ベア情報1909を格納する。キャッシュメモリ1911は、ホスト1900から受領したデータや記憶装置1912から読みとったデータを一時的に格納する。

【0099】図20は、ベア情報1909のデータ構造を示している。ベア情報1909は、使用フラグ2001、正ボリューム番号2002、副ボリューム番号2003、差分情報2004、ベア状態2005、エクステント情報2006から構成される。使用フラグ2001は、当該ベア情報1909が使用されているかどうか、すなわち、当該ベア情報1909内の情報が有効かどうかを示すフラグで、1が有効を示し、0が無効を示す。

正ボリューム番号2002は、ホスト1900からの要求によって、ボリュームのコピーを作成するときの、オリジナルとなるボリュームの番号を示す。副ボリューム番号2003は、ホスト100からの要求によって、ボリュームのコピーを作成するときの、オリジナルとなるボリュームのデータをコピーしたものを格納するボリュームの番号を示す。差分情報2004は、正ボリューム番号2002によって示されるボリュームと、副ボリューム番号2003によって示されるボリュームとでデータが異なっているところを示す情報である。ペア状態2005は、ボリューム全体やボリュームの一部のコピーを作成する過程がどこまで進んでいるかを示し、「形成中」、「形成完了」、「エクステント分割中」、「エクステント分割完了」、「エクステント結合中」の5個の値を持つ。エクステント情報2006は、データセットやファイルなどの領域がボリュームのどこに格納されているかを示す情報で、開始アドレス2007、終了アドレス2008から構成される。開始アドレス2007は、データセットやファイルなどの領域の始端を示すアドレスである。終了アドレス2008は、データセットやファイルなどの領域の終端を示すアドレスである。

【0100】図21は、差分情報2004の構造を示している。差分情報2004は、作成中差分情報2100と分割中差分情報2101という2種類のビットマップから構成される。1ビットは、1トラックに対応し、値が0のとき、対応するトラックのデータは、正ボリューム番号2002で示されるボリュームと副ボリューム番号2003で示されるボリュームとで一致していることを示し、値が1のとき、一致していないことを示す。もちろん、1ビットを他の単位に適用させても良い。

【0101】図22は、ペア作成処理1903の処理フローを示している。ホスト1900は、制御装置1901に、あるボリュームのコピーを作成させるとき、ペア作成要求を発行する。制御プロセッサ1902は、ホスト1900が発行したペア作成要求を受領すると、ペア作成処理1903を開始する。ペア作成要求は、2個のパラメータを持つ。コピーを作成するボリューム（このボリュームをオリジナルボリュームと呼ぶ）のボリューム番号と、コピーデータを格納するボリューム（このボリュームをコピーボリュームと呼ぶ）のボリューム番号である。

【0102】ステップ2200では、使用フラグ2001が0になっている未使用のペア情報1909を選択し、使用フラグ2001に1を設定し、ホスト1900から受領したオリジナルボリュームのボリューム番号を正ボリューム番号2002に設定し、ホスト1900から受領したコピーボリュームのボリューム番号を副ボリューム番号2003に設定し、ペア状態2005に「形成中」を設定し、差分情報2004の作成中差分情報2100のすべてのビットに1を設定し、分割中差分情報

2101のすべてのビットに0を設定する。

【0103】ステップ2201では、ペア作成コピー処理1913を起動して、終了する。

【0104】図23は、エクステント分割処理1904の処理フローを示している。ホスト1900は、ボリューム内の特定の領域に関して、コピーボリュームに格納されるデータを確定させるとき、エクステント分割要求を発行する。制御プロセッサ1902は、ホスト1900が発行したエクステント分割要求を受領すると、エクステント分割処理を開始する。エクステント分割要求は、1個のオリジナルボリュームのボリューム番号と、1個のコピーボリュームのボリューム番号と、1個以上のデータを確定させたい領域の始端を示す開始アドレスと、1個以上終端を示す終了アドレスから構成されるパラメータを持つ。

【0105】ステップ2300では、まず、パラメータとして受領したオリジナルボリュームのボリューム番号を正ボリューム番号2002にもち、パラメータとして受領したコピーボリュームのボリューム番号を副ボリューム番号2003にもつペア情報1909を選択する。次に、選択したペア情報1909のペア状態2005に「エクステント分割中」を設定する。次に、選択したペア情報1909のエクステント情報2006の開始アドレス2007にパラメータとして受領した開始アドレスを設定し、終了アドレス2008にパラメータとして受領した終了アドレスを設定する。

【0106】ステップ2301では、エクステント分割コピー処理を起動して、終了する。

【0107】図24は、エクステント結合処理1905の処理フローを示している。制御プロセッサ1900は、ホスト1900が発行したエクステント結合要求を受領すると、エクステント結合処理1905を開始する。エクステント結合要求は、オリジナルボリュームのボリューム番号とコピーボリュームのボリューム番号から構成されるパラメータを持つ。

【0108】ステップ2400では、まず、パラメータとして与えられたオリジナルボリュームのボリューム番号を正ボリューム番号2002にもち、パラメータとして与えられたコピーボリュームのボリューム番号を副ボリューム番号2003にもつペア情報1909を選択し、選択したペア情報1909のペア状態2005に「エクステント結合中」を設定する。次に、エクステント結合コピー処理1908を起動して、終了する。

【0109】図25は、ペア作成コピー処理1913の処理フローを示している。ペア作成コピー処理1913は、ペア作成処理1903から起動される。パラメータとして、オリジナルボリュームのボリューム番号と、コピーボリュームのボリューム番号が与えられる。

【0110】ステップ2500では、変数iに、パラメータとして与えられたオリジナルボリュームの先頭のト

ラックのトラック番号を設定する。

【0111】ステップ2501では、まず、パラメータとして与えられたオリジナルボリュームのボリューム番号を正ボリューム番号2002にもち、パラメータとして与えられたコピーボリュームのボリューム番号を副ボリューム番号2003にもつペア情報1909を選択する。次に、選択したペア情報2000の差分情報2004の作成中差分情報2100を参照して、トラック番号が変数*i*であるトラックに対応するビットが0か1かを調べる。0の場合は、ステップ2505に進む。1の場合は、ステップ2502に進む。

【0112】ステップ2502では、トラック番号が変数*i*であるトラックのデータを、記憶装置1912からキャッシュメモリ1911に読み込む。

【0113】ステップ2503では、ステップ2502で読み込んだデータのコピーを、キャッシュメモリ1911に作成する。作成したデータは、パラメータとして与えられたコピーボリュームのボリューム番号のボリュームのデータであるが、記憶装置1912に書き込む時期はいつでも良い。

【0114】ステップ2504では、ステップ2501で参照したビットに0を設定する。

【0115】ステップ2505では、トラック番号が変数*i*であるトラックが、パラメータとして与えられたオリジナルボリュームのボリューム番号に対応するボリュームの終端にあたるトラックかどうかを調べる。終端にあたるトラックの場合、ステップ2507に進む。終端にあたるトラックでない場合、ステップ2506に進む。

【0116】ステップ2506では、変数*i*を更新してステップ2501に進み、次のトラックに処理を進める。

【0117】ステップ2507では、ステップ2501で選択したペア情報1909のペア状態2005に「形成完了」を設定し、処理を終了する。

【0118】図26は、ライト処理1906の処理フローを示している。ホスト1900から書き込み要求を受領すると、制御プロセッサ1902は、ライト処理1906を開始する。書き込み要求は3個のパラメータを持っている。書き込みデータと、書き込みデータを格納するボリュームのボリューム番号と、書き込みデータを格納するボリューム内のアドレスである。

【0119】ステップ2600では、使用フラグ2001が1のペア情報1909の中から、パラメータとして受領したボリューム番号を正ボリューム番号2002にもつペア情報1909を選択する。前記条件にあうペア情報1909がない場合は、ステップ2608に進む。前記条件にあうペア情報1909がある場合は、ステップ2601に進む。

【0120】ステップ2601では、ステップ2600

で選択したペア情報1909のペア状態2005を調べる。ペア状態2005が「エクステント分割中」の場合はステップ2602に進む。それ以外の場合はステップ2607に進む。

【0121】ステップ2602では、ステップ2600で選択したペア情報1909のエクステント情報2006を参照し、パラメータとして受領したボリューム内のアドレスがエクステント情報2006の開始アドレス2007と終了アドレス2008の間に含まれるかどうかを調べる。含まれる場合はステップ2603に進む。含まれない場合はステップ2607に進む。

【0122】ステップ2603では、ステップ2600で選択したペア情報1909の差分情報2004の作成中差分情報2100を参照し、パラメータとして与えられたボリューム内のアドレスに対応するトラックに対応するビットが0か1かを調べる。0の場合は、ステップ2607に進む。1の場合は、ステップ2604に進む。

【0123】ステップ2604では、パラメータとして受領したボリューム内のアドレスに対応するトラックのデータを、記憶装置1912からキャッシュメモリ1911に読み込む。

【0124】ステップ2605では、ステップ2604で読み込んだデータのコピーをキャッシュメモリ1911に作成する。作成したコピーは、ステップ2600で選択したペア情報1909の副ボリューム番号2003が示すボリュームのデータであるが、記憶装置1912に書き込む時期はいつでも良い。

【0125】ステップ2606では、ステップ2603で調べたビットに0を設定する。

【0126】ステップ2607では、まず、ステップ2600で選択したペア情報1909のペア状態2005を調べる。ペア状態2005が、「形成中」、「形成完了」、「エクステント結合中」の場合は、差分情報2004の作成中差分情報2100のパラメータとして与えられたボリューム内のアドレスに対応するトラックに対応するビットに1を設定する。ペア状態2005が、

「エクステント分割中」、「エクステント分割完了」の場合は、差分情報2004の分割中差分情報2100のパラメータとして与えられたボリューム内のアドレスに対応するトラックに対応するビットに1を設定する。

【0127】ステップ2608では、パラメータとして受領した書き込みデータをキャッシュメモリ1911に格納して、処理を終了する。

【0128】図27は、エクステント分割コピー処理1907の処理フローを示している。エクステント分割コピー処理1907は、エクステント分割処理1904から起動され、パラメータとしてオリジナルボリュームのボリューム番号とコピーボリュームのボリューム番号が与えられる。

【0129】ステップ2700では、まず、パラメータとして与えられたオリジナルボリュームのボリューム番号を正ボリューム番号2002にもち、パラメータとして与えられたコピーボリュームのボリューム番号を副ボリューム番号2003に持つペア情報1909を選択する。次に、選択したペア情報1909のエクステント情報2006を1個選択し、変数iに開始アドレス2007を設定する。

【0130】ステップ2701では、ステップ2700で選択したペア情報1909の差分情報2004の作成中差分情報2100を参照し、トラック番号が変数iであるトラックに対応するビットを調べる。0の場合はステップ2705に進む。1の場合はステップ2702に進む。

【0131】ステップ2702では、トラック番号が変数iであるトラックのデータを、記憶装置1912からキャッシュメモリ1911に読み込む。

【0132】ステップ2703では、ステップ2702で読み込んだデータのコピーをキャッシュメモリ1911に作成する。作成したデータは、パラメータとして与えられたコピーボリュームのボリューム番号に対応するボリュームのデータであるが、記憶装置1912に書き込む時期はいつでも良い。

【0133】ステップ2704では、ステップ2701で調べたビットに0を設定する。

【0134】ステップ2705では、トラック番号が変数iであるトラックが、終了アドレス2008に相当するトラックかどうかを調べる。相当するトラックの場合、ステップ2708に進む。それ以外の場合、ステップ2706に進む。

【0135】ステップ2706では、変数iを更新してステップ2701に進み、次のトラックに処理を進める。

【0136】ステップ2708では、ステップ2700で選択したペア情報1909のすべてのエクステント情報2006に対して、ステップ2700からステップ2706までの処理を行ったかどうかを調べる。処理済みの場合は、ステップ2707に進む。未処理のエクステント情報2006がある場合は、ステップ2700に進み、次のエクステント情報2006に記載されている範囲について処理を実行する。

【0137】ステップ2707では、ステップ2700で選択したペア情報1909のペア状態2005に「エクステント分割完了」を設定して、処理を終了する。これにより、エクステント分割要求のパラメータとして与えられたオリジナルボリュームの特定の範囲の、エクステント分割要求を発行した時刻のデータが、コピーボリュームに作成された。

【0138】図28は、エクステント結合コピー処理1908の処理フローを示している。エクステント結合コ

ピー処理1908は、エクステント結合処理1905から起動され、パラメータとしてオリジナルボリュームのボリューム番号とコピーボリュームのボリューム番号が与えられる。

【0139】ステップ2800では、まず、パラメータとして与えられたオリジナルボリュームのボリューム番号を正ボリューム番号2002にもち、パラメータとして与えられたコピーボリュームのボリューム番号を副ボリューム番号2003に持つペア情報1909を選択する。次に、選択したペア情報1909のエクステント情報2006を1個選択し、変数iに開始アドレス2007を設定する。

【0140】ステップ2801では、ステップ2800で選択したペア情報1909の差分情報2004の分割中差分情報2101を参照し、トラック番号が変数iであるトラックに対応するビットを調べる。0の場合はステップ2805に進む。1の場合はステップ2802に進む。

【0141】ステップ2802では、トラック番号が変数iであるトラックのデータを、記憶装置1912からキャッシュメモリ1911に読み込む。

【0142】ステップ2803では、ステップ2802で読み込んだデータのコピーをキャッシュメモリ1911に作成する。作成したデータは、パラメータとして与えられたコピーボリュームのボリューム番号に対応するボリュームであるが、記憶装置1912に書き込む時期はいつでも良い。

【0143】ステップ2804では、ステップ2801で調べたビットに0を設定する。

【0144】ステップ2805では、トラック番号が変数iであるトラックが、終了アドレス2008に相当するトラックかどうかを調べる。相当するトラックの場合、ステップ2808に進む。それ以外の場合、ステップ2806に進む。

【0145】ステップ2806では、変数iを更新してステップ2801に進み、次のトラックに処理を進める。

【0146】ステップ2808では、ステップ2800で選択したペア情報1909のすべてのエクステント情報2006に対して、ステップ2800からステップ2806までの処理を行ったかどうかを調べる。処理済みの場合は、ステップ2807に進む。未処理のエクステント情報2006がある場合は、ステップ2800に進み、次のエクステント情報2006に記載されている範囲について処理を実行する。

【0147】ステップ2807では、ステップ2800で選択したペア情報1909のペア状態2005に「形成完了」を設定して、処理を終了する。

【0148】ディスク装置の性能を向上させるために、ライトデータを複数のディスクに並列に書き込むディス

クアレイと技術がある。第一の実施の形態、第二の実施の形態、第三の実施の形態に記載されているボリュームは、ディスクアレイ技術を適用して構成されたものであっても良い。第一の実施の形態、第二の実施の形態、第三の実施の形態に記載されているボリュームは、ディスクアレイ技術を適用せず、単一のディスクに格納される領域であっても良い。第一の実施の形態、第二の実施の形態、第三の実施の形態に記載されているオリジナルボリュームは、ディスクアレイ技術を適用して構成され、コピーボリュームは、ディスクアレイ技術を適用せず、単一のディスクに格納される領域であっても良い。第一の実施の形態、第二の実施の形態、第三の実施の形態に記載されているオリジナルボリュームは、ディスクアレイ技術を適用せず、単一のディスクに格納される領域であり、コピーボリュームは、ディスクアレイ技術を適用して構成されたものであっても良い。

#### 【0149】

【発明の効果】データセットやファイルなどの領域単位のコピーが可能になったため、余計なコピーを削減することができる。これにより、記憶装置の負荷やコピー作成の時間を削減することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施形態におけるシステムの構成を示す。

【図2】本発明を実施するさいに、制御プロセッサが必要とする制御情報の内容を示す。

【図3】制御情報のうちの差分情報の構成を示す。

【図4】ホストからベア作成要求を受領したときの処理フローを示す。

【図5】ホストからベア分割要求を受領したときの処理フローを示す。

【図6】ホストからエクステントアップデート要求を受領したときの処理フローを示す。

【図7】ホストから書き込み要求を受領したときの処理フローを示す。

【図8】ベア作成コピー処理の処理フローを示す。

【図9】ベア分割コピー処理の処理フローを示す。

【図10】エクステントアップデートコピー処理の処理フローを示す。

【図11】本発明の第二の実施形態におけるシステムの構成を示す。

【図12】本発明を実施するさいに、制御プロセッサが必要とする制御情報の内容を示す。

【図13】制御情報のうちの差分情報の構成を示す。

【図14】ホストからベア作成要求を受領したときの処理フローを示す。

【図15】ホストからベア分割要求を受領したときの処理フローを示す。

【図16】ホストから書き込み要求を受領したときの処理フローを示す。

【図17】ベア作成コピー処理の処理フローを示す。

【図18】ベア分割コピー処理の処理フローを示す。

【図19】本発明の第三の実施形態におけるシステムの構成を示す。

【図20】本発明を実施するさいに、制御プロセッサが必要とする制御情報の内容を示す。

【図21】制御情報のうちの差分情報の構成を示す。

【図22】ホストからベア作成要求を受領したときの処理フローを示す。

【図23】ホストからエクステント分割要求を受領したときの処理フローを示す。

【図24】ホストからエクステント結合要求を受領したときの処理フローを示す。

【図25】ベア作成コピー処理の処理フローを示す。

【図26】ホストからライト要求を受領したときの処理フローを示す。

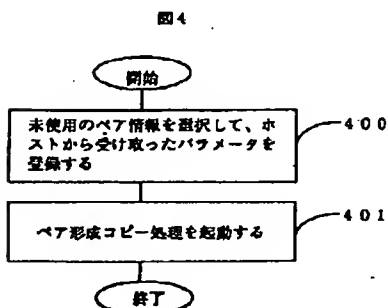
【図27】エクステント分割コピー処理の処理フローを示す。

【図28】エクステント結合コピー処理の処理フローを示す。

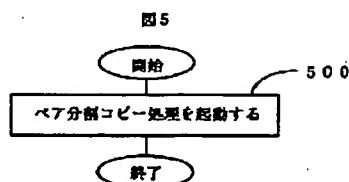
#### 【符号の説明】

100…ホスト、101…制御プロセッサ、109…制御メモリ、111…キャッシュメモリ、112…制御装置、113…記憶装置。

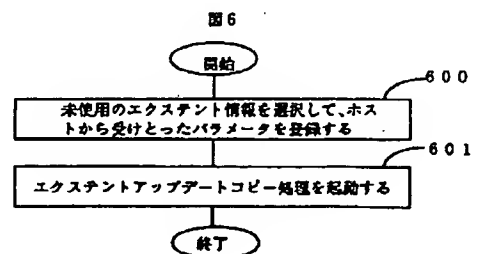
【図4】



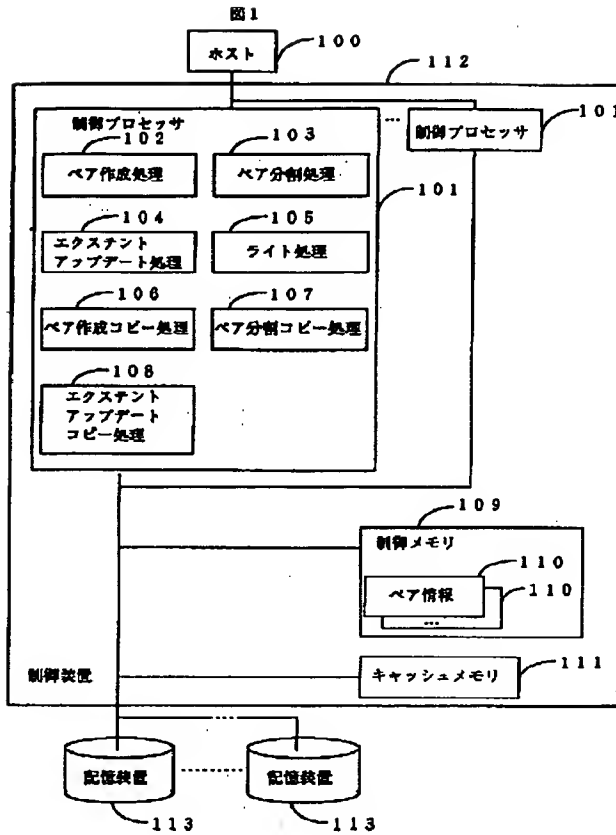
【図5】



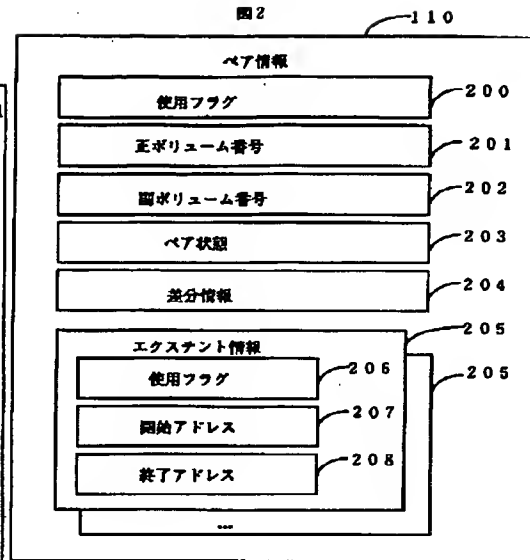
【図6】



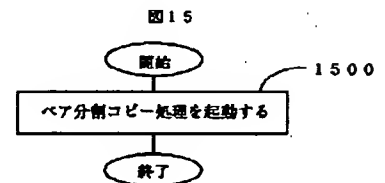
【図1】



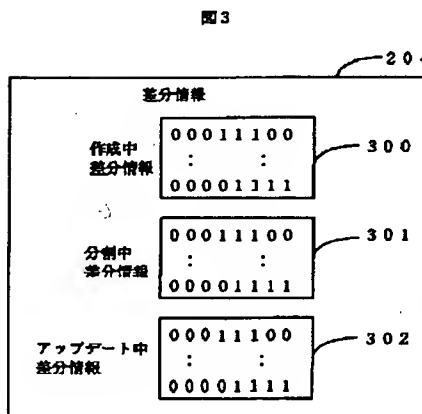
【図2】



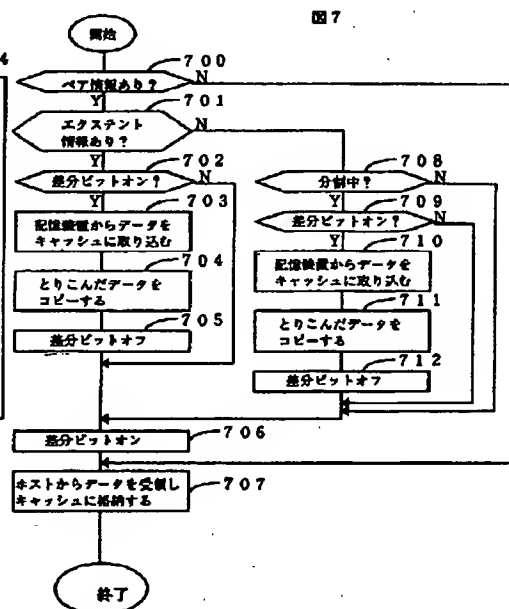
【図15】



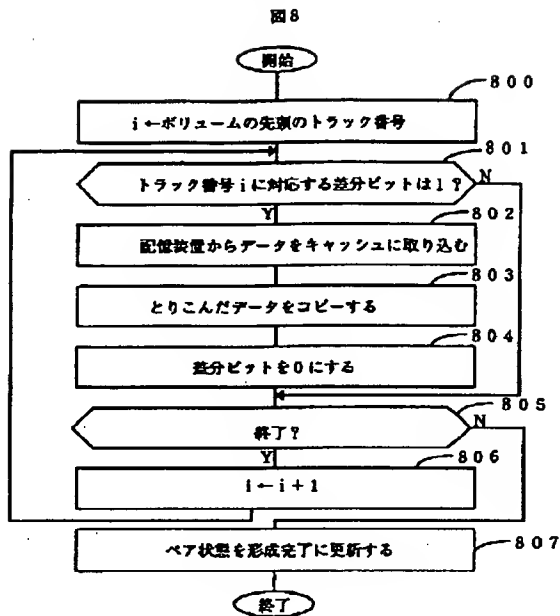
【図3】



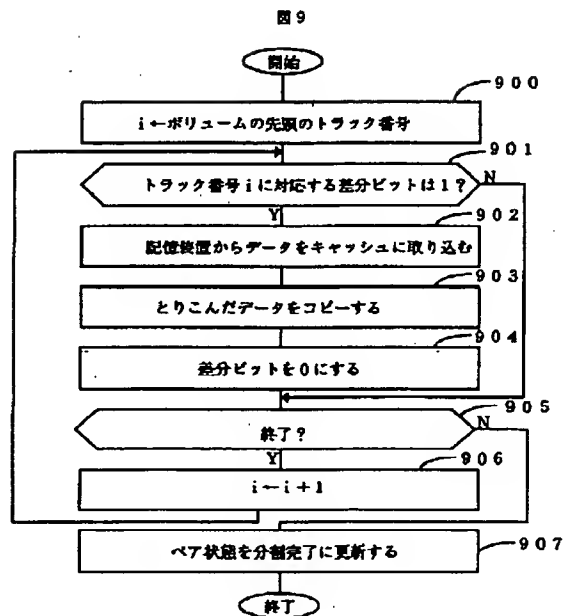
【図7】



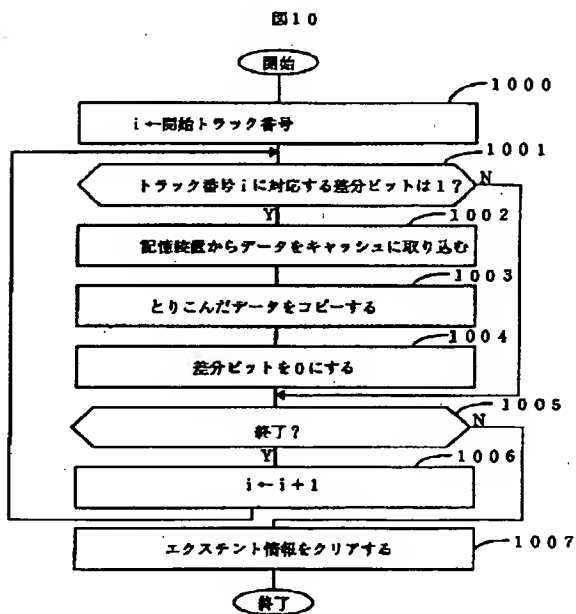
【図8】



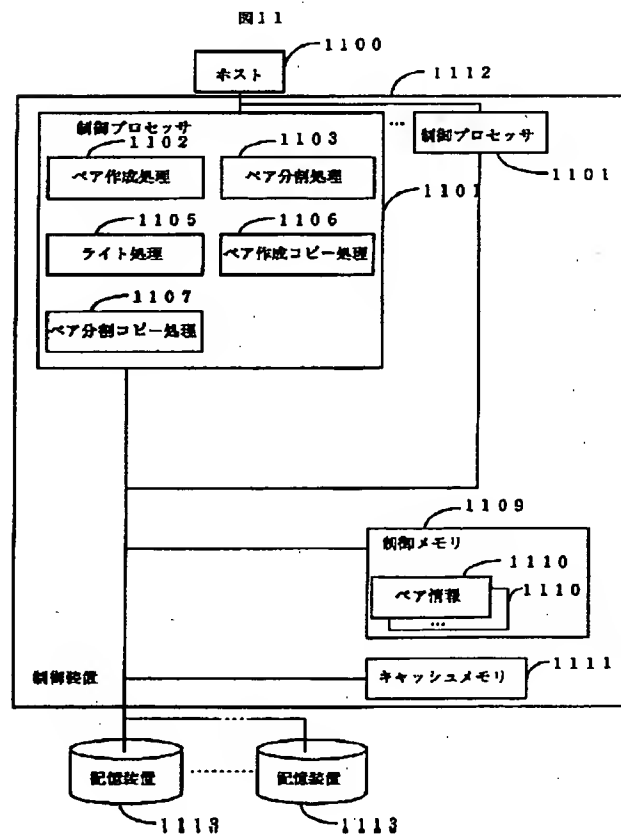
【図9】



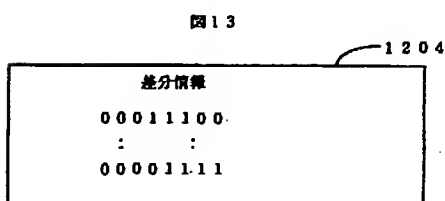
【図10】



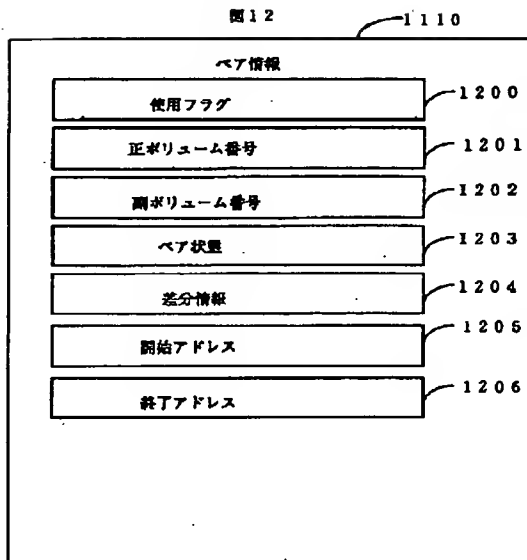
【図11】



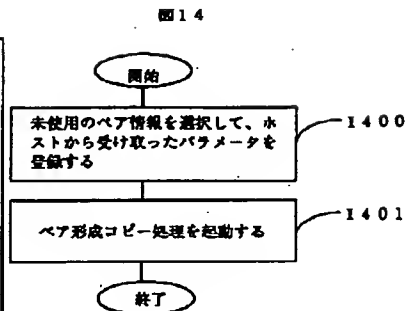
【図13】



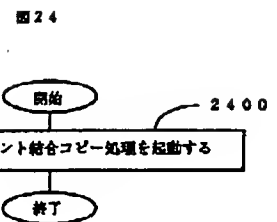
【図12】



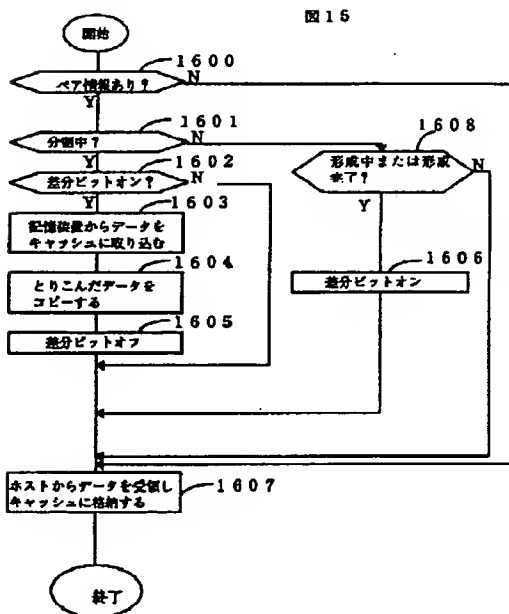
【図14】



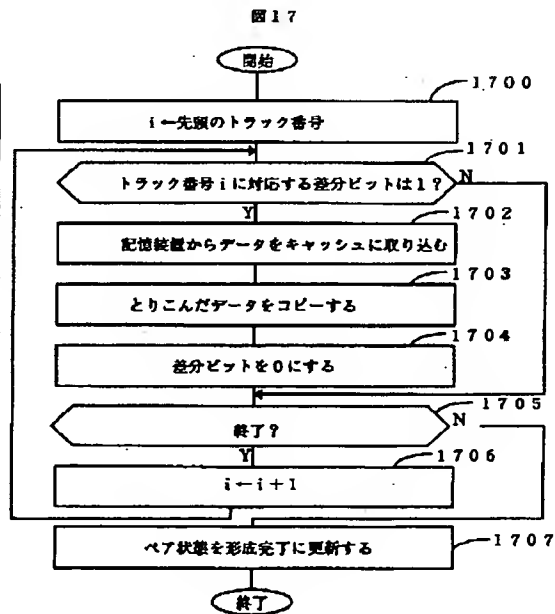
【図24】



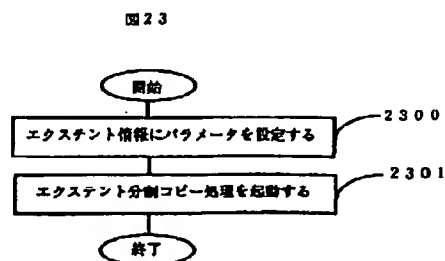
【図16】



【図17】

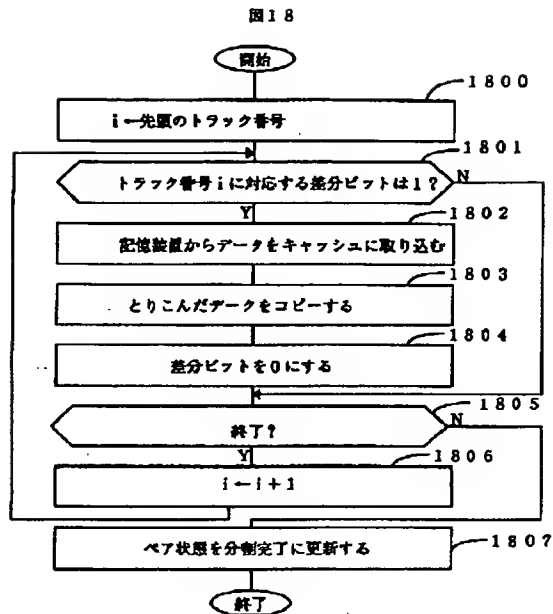


【図23】

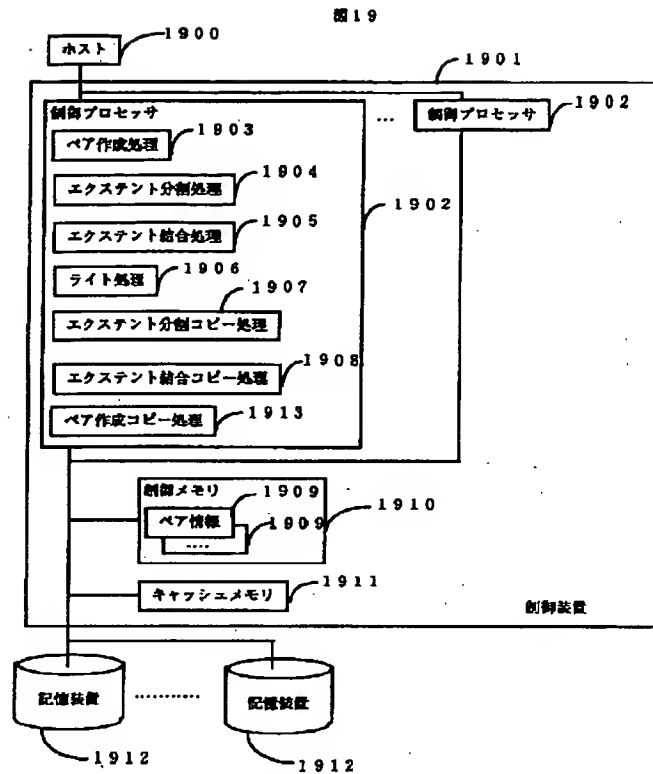




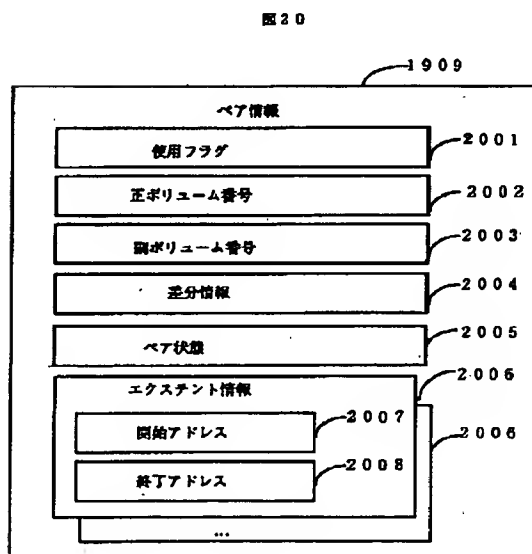
【図18】



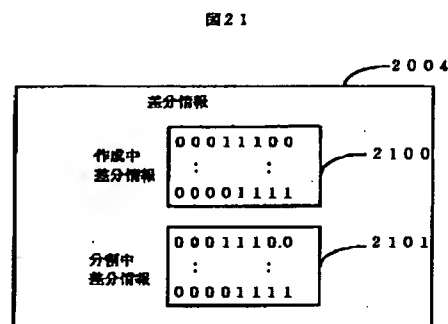
【図19】



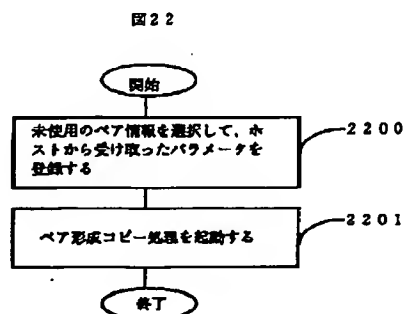
【図20】



【図21】

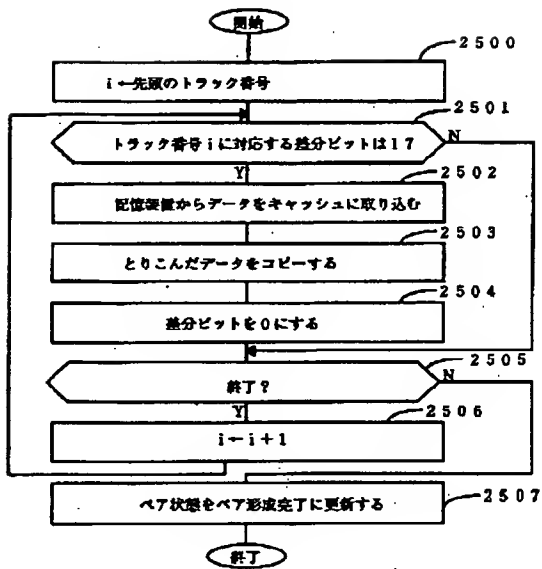


【図22】



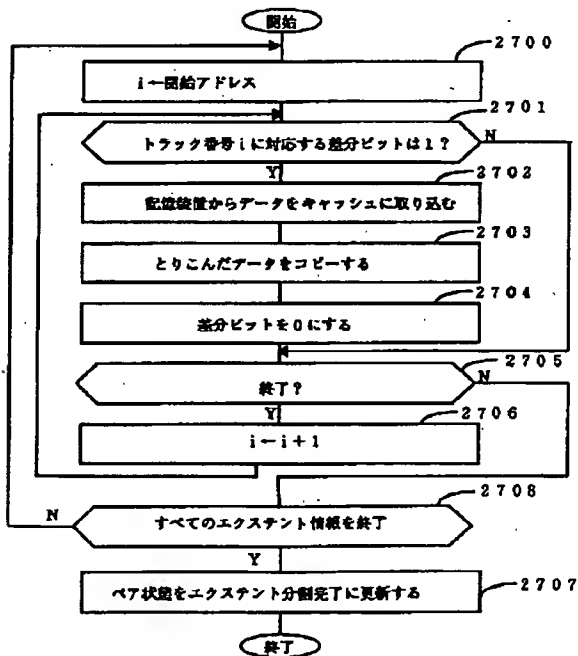
【図25】

図25



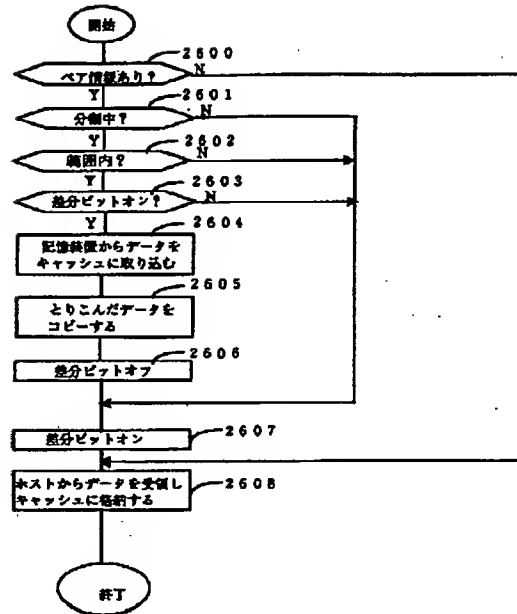
【図27】

図27



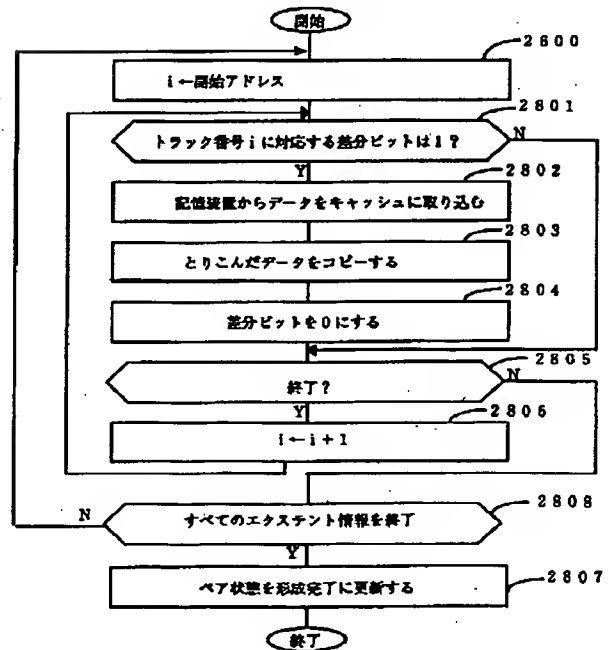
【図26】

図26



【図28】

図28



フロントページの続き

(72)発明者 大枝 高  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株  
式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 山神 憲司  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株  
式会社日立製作所システム開発研究所内  
Fターム(参考) 5B065 BA01 CC01 CC03 CC08 EA33  
5B082 DE07 GA04